

石川茂雄\*・水沢政雄\*\*・安藤ミヤ\*\*\*：フトホノナ  
ギナタコウジュとナギナタコウジュの  
発芽条件の比較

Sigeo ISIKAWA\*, Masao MIZUSAWA\*\* & Miya ANDO\*\*\*:

On the germination of *Elsholtzia* seeds

前報文中で、ナギナタコウジュの種子が恒温下でも6時間1回の光照射で相当な発芽率を示し、照射時間を24時間とすれば最高なることを報告した<sup>(1)</sup>。一方、石川等は先にフトホノナギナタコウジュを、恒温下の光照射だけでは殆んど発芽せず、光照射の直後に長時間の低温処理をした時、始めて発芽する特異的な発芽型式を示すものの好例として報告し<sup>(2)</sup>、さらに、スカシタゴボウの発芽も同じ型式に属するものであることを発表した<sup>(3)</sup>。

同属の種子間では、生育地域が相違していても、発芽の条件が類似しているという例も報告されているが<sup>(5)</sup>、逆に同属でありながら全く異った発芽条件を持つ種類もみられている<sup>(6)(7)</sup>。本報では、後者に属する例として *Elsholtzia* に属する2種類間にみられた種々の相違を、新しい実験結果をくわえて報告する。なお、本報でとりあげた2種類間には、発芽条件のみならず、藤田氏により *Elsholtziaketone* の有無という含有成分の大きな相違も認められている<sup>(4)</sup>。

#### 実験方法と材料

実験は前報<sup>(1)</sup>と同じ方法で行った。光源には昼光色の蛍光ランプを使用し、1500 Luxの照度に調整した。まいてから、光照射、暗変温など、各種の処理を行うまでの日数を浸漬時間とよび、Dpの略号を使ってあらわした。使用した材料および産地は次の通りである。

*Elsholtzia patrinii* ナギナタコウジュ 1961・11・15, 東京・大泉。

*Elsholtzia argyi* var. *nipponica* フトホノナギナタコウジュ 1961・12・1, 東京・高尾山(標高550m附近)。

この実験は1962年2月から7月にかけて行ったものである。

#### 実験結果

##### A) 予備実験

1. 全暗下での発芽率 両種類とも恒温下はもちろん、色々な組合せの変温処理を行っても全暗下では、全く発芽しなかった。

\* Botanical Institute, Faculty of Science, Tokyo Kyoiku University. 東京教育大学理学部植物学教室。 \*\* Aomori Junior College. 青森短期大学。 \*\*\* Central Research Institute, Japan Monopoly-Cooperation. 専売公社中央研究所。

2. 全光下での発芽率 種々な恒温のもとで光を 12 日間照射した結果が表 1 である。

表 1

種 類 \ 温 度	発 芽 率 (%)		
	15°C	22°C	30°C
ナギナタコウジュ	90	83	74
フトホノナギナタコウジュ	15	2	0

3. 変温と光との組合せ 種子をまいて 22°C の暗におき、翌日から 4 日間毎日 6 時間の光照射をくり返し、その間、光期と暗期の温度を色々な組合せで処理した後、22°C の暗に 5 日間おいてから発芽率を調べた結果を表 2 にまとめた。

表 2

6 時間の光照射期温度	22°	30°	30°	15°	22°	30°
18 時間の暗期温度	15°	15°	22°	15°	22°	30°
ナギナタコウジュ	76	93	90	58	82	88
フトホノナギナタコウジュ	45	30	0	26	0	0

以上の予備実験から次のことがいえる。

1. 2 種類とも発芽には光が必要である。
2. ナギナタコウジュは恒温のもとでも、光照射のみで最高の発芽率を示す。
3. フトホノナギナタコウジュは光照射と変温との組合せで始めて発芽し、しかも、暗期の温度が低い方が高い発芽率を示す傾向がある。

#### B) ナギナタコウジュ

- 1 回だけ光を与えた場合、浸漬時間ともなる発芽率の変化を表 3 に示した。

表 3

Dp(日) \ 照射時間(hrs)	1	2	4	6
1/2	12	13	3	2
6	43	48	25	22
24	98	93	76	72

この表から浸漬時間 24~48 時間のあたりに、最もよく光に感ずる時期があり、最高の発芽率をうるためには 24 時間の光照射を必要とすることがわかる。この結果から、本種についてはすべての処理を光感度が最も高く、しかも安定している浸漬時間 24 時間目から行うこととした。

1 回の光照射では、長期間の光を与えないと発芽しない、いわゆる長時間照射型の種子も短時間くり返して光照射（間けつ—Intermittent—照射）を行えば、少量の光量で充分に発芽することが知られている<sup>(8)(9)</sup>。ナギナタコウジュでは何回くり返せばよいか、照射の間隔は何時間が適当であるかを調べた結果が表 4 である。

表 4

照射の回数* 光の間隔 (hrs)	1	2	3	4	5
5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	25	63	48	67.5	91.5
7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	25	78.5	86	91.5	—
11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	25	69	—	91.5	—
23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	25	65	79.5	81	—

\* 1 回の照射時間 1/4 hr.

表 4 より、光照射の回数は 4 回で、光と光との間隔は 7<sup>3</sup>/<sub>4</sub>~11<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 時間とした時に最高の発芽率を示している。石川・横浜はオトギリソウ<sup>(10)</sup>とマツカゼソウ<sup>(11)</sup>で最適な光の間隔は 9 時間前後の狭い範囲に限られることを報告しているが、本種でも、9 時間を中心としている点では似た結果を示している。しかし、その巾が広い範囲にわたっていることは大きな相違である。このことは、間けつ照射の最適暗期の巾が種類により *Hypericum* type と *Elsholtzia* type とにわけられることを暗示しており、さらに、毎日 1 回づつの短時間 (1/60~1/6 時間) 照射で発芽しない種類と、発芽する種類にわけられる理由でもあろう。即ち、23 時間余りの間隔で光の照射を行っても、ナギナタコウジュでは光の間隔に広い巾があるために、相当に高い発芽率を示す。しかし、オトギリソウなどは巾がせまいため、この間隔ではほとんど発芽しなくなる。

#### C) フトホノナギナタコウジュ

本種については、石川によりすでに詳細な報告<sup>(2)</sup>があるが、今回も、発芽率こそ低いがほぼ内じ傾向が観察された。即ち、1 時間たらずの光照射と、その直後に続く 72 時間の長い低温暗期 (5°C) により発芽が促進される。

表 5

光照射時間(hrs) \ 光直後の5°Cの長さ(hrs)	0	6	24	48	72
1	0	0	2.5	36	54
6	0	0	0	3.5	19.5
24	0	0	0	1.0	15.0

一般には高温 (30°C) で光照射を行った直後に低温 (15°C) の時期をおくことが発芽を促進する条件であるとされている<sup>(7)</sup>。そのために、先きの報告<sup>(2)</sup>の際は、本種のように暗低温期の最適温度が 5°C であるといった例は可成り異型なものと考えながら紹介した。しかしその後、スカシゴボウが同型であることがわかって以来、現在では晩秋又は早春に発芽する種類の中には比較的このような発芽型式 (条件) をもつものが多いのではないかと思われてきた。今のところ、ナズナ・オカトラノオ・イヌガラシがこの発芽型式を示すものであることがわかっている。

### 論 議

ナギナタコウジュは、単純な光発芽種子で、その上 15°~30°C とゆう広い範囲のものでよく発芽する。一方、フトホノナギナタコウジュは、15°~22°C のもとの短時間の光照射を行ったのち、ただちに長時間の暗低温 (2~5°C) におかれた時、はじめて発芽する。このような、発芽条件の相違は当然その植物分布に関係すると考えられる。本邦で、ナギナタコウジュが広範囲に分布し、山地帯はもちろん、田畑の雑草としてひらけた場所に分布しているのに反し、フトホノナギナタコウジュが、高尾山~秩父以西の溪谷の入口附近という特殊な生態条件の場所のみにみられることも、ここでみられた発芽条件と関連させて興味深いものがあると考ええる。

### Summary

Germination conditions of *Elsholtzia argyi* var. *nipponica* and *E. patrinii* were compared. *E. argyi* var. *nipponica* was "complicated" light germinator, which did not germinate by light irradiation under normal temperature, but germinated 15% at most only under 15°C (rather low temperature). Needless to say, it did not germinate by changes of temperature in darkness (without light exposure). In order to obtain higher germination rates, it was necessary for the seeds to be given a short exposure to light under a lower temperature (15°~22°C) and immediately after that a long placement under a

further lower temperature ( $2^{\circ}$ – $5^{\circ}\text{C}$ ) in darkness. Such germination condition inevitably suggests the limited distribution of this species.

On the other hand, *E. patrini* was a “simple” light germinator, besides its optimum temperature for germination was of wide range,  $15^{\circ}$ – $30^{\circ}\text{C}$ . The maximum germination rates were obtained in two ways; by a single exposure to light for 24 hrs and by four times of intermittent irradiations each composed of  $1/4$  hrs. The germination condition being of such a wide range this kind of plant is distributed widely in the whole country. They grow in fields as well as in sunny mountainous districts.

### 引用文献

- 1) S. Isikawa and T. Oohusa. Journ. Jap. Bot. **37**:374–382 (1962). 2) S. Isikawa and T. Ishikawa. Plant and Cell Physiol. **1**:143–149 (1960). 3) T. Fujii and S. Isikawa. Id. **2**:77–86 (1961). 4) 藤田安二. 生物科学 **11**:165–168 (1959). 5) G. Gassner. Ber. Deut. Bot. Ges. **33**:203–217 (1915). 6) J. Wiesner. Sitzungsbs. Akad. Wiss. Wien Math. Naturwiss. Kl. Abt. 1. **103**:401–437 (1894). 7) Toole, E.H., Toole, V.K., Borthwick, H.A. and Hendricks, S.B. Plant Physiol. **30**:15–21 (1955). 8) S. Isikawa. Jap. Jour. Bot. **18**:105–132 (1962). 9) S. Isikawa. Bot. Mag. Tokyo **68**:173–179 (1955). 10) S. Isikawa and Y. Yokohama. Id. **75**:127–132 (1962). 11) S. Isikawa and Y. Yokohama. 未発表.

□中国植物志第2巻 中国植物志は中国科学院中国植物志編集委員会(銭・陳両氏主編)の編さんになるもので、中国全植物の種類・分布・用途などを系統的に記述し、もって自然利用と改造の基礎資料、豊富な植物資源の利用ならびに教育研究に役立てるものであるという。北京の科学出版社発行。全80巻、1959年からはじめて8~10年で完結予定。種子植物とシダ植物に限っているが将来は藻菌・菌類・コケ類などにも及ぼしたいと。第1巻は未刊、総論として系統や分布論も載るはず。第2巻がまず出たが(1959)これはシダ植物の一部ハナヤスリ科からツルシダ科まで、B5版 406ページ、この調子だとシダ植物だけであと6冊は出そうである。私も翌年手に入れたが、なかなかいい本である。門から種まで植物群の記載・検索表・文献・分布などを詳しく、各部にはりっぱな図、新種のラテン文記載は巻末にまとめている。この巻の編集には世界有数のシダ学者秦仁昌氏が当たっており、彼の分類系を使うと書いてあるが1940年のウラボシ科を非常に細分する分類系と多少ちがっている。中国は世界で最もシダの豊富な地域の一つで2000種以上あると書いているが、この本では物すごく種類がふえている。たとえばリュウビンタイ属 62種(内今回の新種 43)、ホソバコケシノブ属 21(12)、フモトシダ属 59(31)など。これは研究工作在植物調査にも及んできた結果だと考えられるが、まことに驚異的な数字である。その上興味あることは、これらの新種の大部分が雲南省に集中していることで、リュウビンタイ属の新種 43のうち 29が、フモトシダ属では31のうち 22が同省から採集され、広西・広東・海南島・台湾などはぐんとおちている。昔から雲南はシダの豊庫だといわれているが、植物地理学上からも分類学上からも大いに探検調査されるべき地方であることを感じる。(伊藤 洋)